RISULTATI

DI SPERIENZE, E OSSERVAZIONI

Sui Vasi Sanguigni, e sul Sangue

AL CELEBRE SIGNORE

DON GIOVANNI ALESSANDRO DE BRAMBILLA

CHIRURGO ORDINARIO DI S. M. I. R. A.
E PRIMARIO DELLE GUARDIE NOBILI I. R.

Socio della Reale Accademia di Chirurgia di Parigi, dell' Instituto di Bologna, delle Scienze di Mantova, del Collegio Medico di Montpellier ec.

E GENERALE CHIRURGO DELLE ARMATE AUSTRIACHE.

IN PAVIA MDCCLXXXIII.

Nella Stamperia del R. I. Monastero di S. Salvatore
Con permissione.

Philosophiae naturalis id revera praecipuum & officium, & finis, ut ex phaenomenis sine fictis hypothesibus arguamus, & ab effectis ratiocinatione progrediamur ad caussas.

Newton. Optic. lib. III. Quaest. XXIX.

BASSIANO CARMINATI.

Le singolari prove di rara benevolenza, che da Voi, rispettabile mio Amico, continuamente ricevo mi lusingano, che sarete per aggradire i risultati di alcune sperienze, e osservazioni da me fatte negli scorsi giorni sui vasi sanguigni, e sul sangue dell' Uomo, e degli Animali. Ardisco perciò di sottoporgli al vostro giudizio, e a quello del Pubblico qual prodromo di un' opera, che non tarderà molto ad usci-

uscire alla luce, se riconoscerò da Voi poter essere i fatti, che ora annunzio, di qualche uso e vantaggio all' uomo considerato nello stato di salute, o di malattia. In questo caso aggiugnendo nuove osservazioni a quelle, che ora accenno, potrò farne una sicura applicazione; da cui presentemente ho voluto astenermi. Lascio ad altri la cura di decidere, se questi pochi fatti siano in qualche modo utili, e capaci di spargere alcun lume sulle questioni Fisiologiche, che intorno allo stato dei vasi dell' animale vivente, e morto, e alla natura e circolazione del sangue sono state recentemente proposte. A me basta per ora di avere uniti alcuni fatti; giacchè, cercando unicamente la verità, sono alieno dal dedurre delle conseguenze immature; poco curante delle Ipotesi, che rade volte riescono plausibili in Fisica; e altronde sono lontanissimo dal prendere par-

tito

tito in certe controversie, che, senza recare alcun bene, danno occasione a dispute, e animosità, che con frequenza disonorano gli Uomini di Lettere.

Per la qual cosa nell' intraprendere gli sperimenti, dai quali ho dedotti questi pochi risultati, non ebbi altro fine, che quello della mia instruzione, e utile trattenimento. Nè avrei pensato di pubblicarli, se da ragguardevoli Soggetti, che sono Vostri e miei Amici, non fossi stato persuaso a comunicargli al Pubblico, ch' io giustamente venero, e rispetto. Per loro consiglio adunque vi presento i risultati di quattrocento e più sperienze fatte su alcuni Cadaveri umani, Buoi, Vitelli, Montoni, Pecore, Agnelli, Conigli, Lepri, Cani, Gatti, Polli d' India, Galline, Piccioni, e su un gran numero di Rane, e di Salamandre.

Ma

Ma intorno a queste sperienze io mi riservo a parlarne, come conviene, nelle Dissertazioni, ove mi farò carico di descrivere gli stromenti, di cui mi sono servito, le altezze del Barometro, e i gradi del Termometro nei giorni, nei quali ho fatte le prove, e le altre più minute circostanze, da cui un esatto Osservatore non può dispensarsi nelle sue ricerche.

Non posso però tacervi le obbligazioni, ch' io professo al nobilissimo Sig. Marchese del S. R. I. Don Luigi Adorno Botta*, Cavaliere pieno di virtù, per avermi concesso di valermi nelle mie sperienze di tutti i comodi, che mi poteva fornire il nostro Spedale Maggiore, alla di cui amministrazione ei presiede con tanto vantaggio della Umanità combattuta ad un tempo istesso dalla indigenza, e dalle malattie. Così confesso la mia gra-*

gratitudine ai Cel. Signori SPALLANZANI, BARLETTI *e* VOLTA *miei illustri Colleghi, che oltre all'avermi fornito le Macchine, e gli Stromenti, di cui aveva bisogno, mi hanno altresì fatto l'onore d'intervenire ai principali esperimenti: onore, che ricevei pure talvolta, mentre stava osservando il circolo del sangue negli animali a sangue freddo, e nel Pulcino, dal Cel. P.* FONTANA, *e talvolta ancora dal Cel. Sig.* TISSOT; *al quale mi lega colla più rispettosa amicizia, quella stima, che è dovuta al sommo suo merito, che gli ha procurati gli elogi di tutta l'Europa.*

E ciò io dico affine di manifestare pubblicamente la mia riconoscenza a chi ben la merita, e assicurare quegli ancora, che non mi conoscono, dell'autenticità delle sperienze, dalle quali ho ricavati i risultati, che v'indirizzo, e vi raccomando. Spererò di avere l'

ap-

approvazione dei Dotti, quando siano accolti favorevolmente da un Uomo, qual Voi siete, per l' impiego, per la celebrità del nome acquistato con molte interessanti produzioni, e pel sommo valore nella Chirurgia riputatissimo. Aggradite pertanto questo prodromo; continuatemi l' onore della vostra amicizia; e vivete felice.

Pavia 28. Marzo 1783.

RISULTATI

DELLA PRIMA DISSERTAZIONE

Sui vasi sanguigni dell'Animale vivo.

I.

Nell' Animale vivo a sangue caldo, e freddo le arterie sono sempre piene di sangue.

II.

Le arterie del Pulcino nell' uovo, e quelle degli animali di fredda tempera osservate a luce rifleſſa ſi vedono manifeſtamente piene di sangue tanto nella ſiſtole, quanto nella loro diaſtole.

III.

La colonna sanguigna, che scorre in ambidue i tempi pei medeſimi vaſi, ſiano del

Pulcino, ſiano delle Rane, e delle Salamandre, occupa pienamente la loro capacità attuale; onde fra eſſa, e le pareti dei vaſi non rimane alcun voto.

IV.

Parimente le vene del Pulcino, e degli accennati animali ſi scorgono egualmente diſtese, e in ogni punto piene di sangue.

V.

Gli ſteſſi fenomeni ſi oſſervano con non minore evidenza nelle arterie, e nelle vene del mesenterio delle Salamandre sottopoſte al Microscopio solare.

VI.

Che se in un' arteria, che ſi divide in due rami, il sangue per qualche oſtacolo in uno di eſſi s' arreſti a segno di lasciare una parte del vaso con pochiſſimi globetti sanguigni, o del tutto vota; non si scorge in eſſa verun fluido, che riempia

lo

lo spazio . Eppure nei vasi più sottili del Pulcino , e delle Salamandre se una finissima bollicina di aria , o accidentalmente , o a bella posta s' insinui, non isfugge mai l' occhio dell' esperto , e diligente Osservatore .

VII.

Dimostra inoltre la totale pienezza dei vasi prodotta unicamente dal sangue l' evidente allungamento dei globetti sanguigni (*)

(*) Pare, che il LEWENHOEKIO sia stato il primo ad accorgersi di un tale fenomeno. Dopo di lui il Cel. Sig. Ab. FONTANA lo notò nei vasi polmonali più fini delle Rane; ed è poi stato più, e più volte osservato nelle branchie delle giovani Salamandre dal Cel. mio Maestro e rispettabile Collega il Sig. Ab. SPALLANZANI, di cui ognuno ammira giustamente il sommo ingegno, e la singolare diligenza nella difficile Arte di ben osservare.

nel superare le anguſtie dei vaſi capillari, e l' immediato loro ritorno alla primiera forma, usciti che ſiano da quelle ſtrettezze.

VIII.

In fine, che il sangue circolante negli animali riempia esattamente le arterie senza lasciare in eſſe alcun voto, non solo quando ſi dilatano, ma anche quando ſi riſtringono, viene dimoſtrato colla maggiore evidenza dal circolo del sangue nei vaſi degli animali di calda tempera, che hanno respirato, e appartengono alla numerosa claſſe de' Quadrupedi (*).

IX.

(*) In un Coniglio di pelo lunghiſſimo, detto di Moſcovia, nato da tre giorni, ho potuto fortunatamente vedere colla maggiore chiarezza il circolo del ſangue in alcuni vaſi del meſenterio fatto uſcire dall' addome, mediante un' inciſione laterale, e ſpiegato ſul

IX.

Con questi fatti s' accorda benissimo lo stato delle arterie legate a' due estremi nei

---

sul Porta-oggetto di un microscopio composto. Avendo scoperto nel corso di queste sperienze una non ordinaria trasparenza nelle lame del mesenterio dei piccioli Conigli, e particolarmente di questa specie; pregai il prelodato Sig. Professore SPALLANZANI a voler meco osservare coll' eccellente suo microscopio quei vasi, affine di vedere in essi, quando ci riuscisse, la circolazione. Egli applaudì alla mia curiosità, e con quella singolare accuratezza, che gli è propria, ne intraprese me presente l' esperienza, la quale ebbe un ottimo successo. Noi vedemmo il sangue, sebbene arrestato nei vasi più notabili, scorrere rapidamente in quattro minori rami in una maniera ben chiara, e distinta. Il sangue, il quale si mosse per quei vasi in tutto il tempo dell' osservazione, che durò una buon' ora, scorreva con somma velocità, e formava una colonna composta di molte serie tutte uni-

nei Vitelli, nelle Pecore, ed in altri animali ancor vivi, e quindi recise. Siano esse

se

---

unite di finiſſimi globetti, che andavan raſente le pareti del vaſo, ſenza laſciare alcun voto. Parimente i vaſi più groſſi, nella maggior parte de' quali eraſi fermato il ſangue, e negli altri tratto tratto oſcillava, erano intieramente diſteſi dall' umore ſanguigno. Così oſſervammo da un' arteria del tutto piena per un' accidentale ferita uſcire il ſangue a ſpinte, e ſpargerſi nelle lame del meſenterio.

Dopo queſta prima accidentale ſcoperta abbiamo ſottopoſto al microſcopio nella deſcritta forma un altro Coniglio della medeſima ſpecie di quattro giorni, e due Gattini, che avevan due dì; e anche in queſti ci riuſcì di vedere in molti vaſi arterioſi medj, e minimi, e in alcune vene aſſai groſſe la circolazione con ſomma chiarezza. Lo ſpettacolo non poteva eſſere più intereſſante; poichè ſi vide il ſangue nelle arterie, e nelle vene tanto in pieno movimento, quanto arreſtato riempire perfettamente la cavità dei vaſi: ciò che pure atteſtarono i Cel. Profeſſori BAR-

LET-

se pur calde o fredde, se la doppia legatura è benfatta, prima all' estremità, e subito

---

LETTI, e VOLTA, e il Ch. Sig. Ab. AMORETTI Segretario della Società Patriotica, che si trovavano presenti.

Ma di queste osservazioni, e di altre, che mi possono fornire ulteriori tentativi sui piccioli quadrupedi di vario genere di fresco nati, mi riservo a parlarne a suo luogo nell' opera, che sto scrivendo. A me basta per ora di avere dimostrato per mezzo di prove sicure, e decisive, che i vasi sanguigni arteriosi si riconoscono intieramente pieni di sangue, o esso si mova con somma velocità, o vada con lentezza, o s'arresti; che tanto nella sistole, quanto nella diastole non rimane in essi alcuno spazio privo di sangue; che i globetti soli in varie serie disposti, e assieme uniti empiono in ogni parte la capacità dei vasi; e per ultimo, che la medesima pienezza apparisce evidentemente non meno negli animali a sangue caldo, che nel Pulcino rinchiuso nell' uovo, e nei Quadrupedi, i quali hanno già respirato.

bito dopo verso il cuore, presentano i loro interni diametri tutti riempiti dal sangue.

X.

Nelle fredde il grumo sanguigno compie per lo più $\frac{1}{6}$ del lume intimo arterioso; il resto è occupato dal siero.

XI.

Il pezzo legato rimane con pochissimo sangue, quando nel fare le due legature si dia luogo all'arteria, che leggiermente compressa, e al primo stringere si allunga, e si contrae, di mandare il sangue in maggior copia alle vicine diramazioni, di cacciarlo innanzi con accresciuta velocità, o di obbligarlo a refluire verso il tronco, e il cuore.

XII.

Compressa in un medesimo tempo colle dita poste a' due estremi una porzione di arteria non avente ramo alcuno laterale, e fe-

ferita, la quantità del sangue, che n' esce sembra proporzionata alla capacità interna del pezzo arterioso privato della comunicazione col reſto del vaso.

XIII.

Le arterie, e le vene ſtaccate piene di sangue dall' animale vivente, e poſte nella Macchina Pneumatica, o ſtese sul piano, o sospese in alto, fatto il voto, poco o nulla ſi gonſiano. Anche sperimentate fredde, la cosa segue al modo medeſimo.

XIV.

Si gonſiano però le une, e le altre quando abbiano poco sangue, e maſſime quando sono calde.

XV.

Succede lo ſteſſo ponendo nella macchina alcuni pezzi d' inteſtino di vario diametro, e lunghezza pieni del tutto, o in parte di

sangue caldo, ovvero di acqua precedentemente bollita, e ridotta all' egual grado di calore. Estratta l' aria dalla campana quelli, che sono distesi molto dal liquido, quasi non si gonfiano; e all' incontro si dilatano moltissimo gli altri, nei quali il liquore racchiuso senz' aria occupa solo $\frac{1}{3}$, o $\frac{1}{4}$ della loro capacità.

XVI.

Se due pezzi d' intestino per ogni riguardo eguali, pieni per metà di acqua lungamente bollita, fredda nell' uno, e riscaldata nell' altro fino ai 35. gradi del Termometro di Reaumur, siano messi nella macchina, e si faccia il maggior voto possibile, appena segue nel primo qualche gonfiamento; dove nell' altro bolle l' acqua con bolle grandissime, dilata assai l' intestino, e lo tiene disteso, finchè cessando di bollire, e raffreddandosi nel voto svanisce ogni gonfiezza.

XVII.

XVII.

Dalle arterie, e dalle vene legate piene nel vivo, e dai budelli turgidi d'acqua feriti con una lancetta nel voto, il liquore che n'esce prontamente, esce zampillando, e con impeto; sorte pure nella medesima guisa dalle arterie e dalle vene non piene del tutto, e riscaldate sino ai gr. 35.; e in fine da qualsivoglia porzione d'intestino riempita in parte d'acqua egualmente calda, qualora si faccia la ferita durante il gonfiamento.

XVIII.

Non ostante dai vasi arteriosi, e venosi legati e tolti dal vivo con poco, o molto sangue, tanto freddi, che caldi, e in seguito tagliati sott' acqua spogliata di aria, e calda anche più del calore naturale del sangue non isfugge veruna bollicina.

XIX.

Nè sempre sorte il sangue dalle carotidi, o dalle altre arterie dei Vitelli, dei Montoni, e delle Pecore con fischio o sibilo a guisa di fiocco divaricato e sparso. Se ad arte si diminuisce la velocità del sangue circolante nelle arterie degli stessi animali col tenere l'arteria dalla parte del cuore alquanto compressa poco prima, e nell' atto della ferita, il sangue esce in gran copia, ma senza fischio.

XX.

Questo fischio è paragonabile a quello di altri liquidi, che scorrendo con massima rapidità entro a' canali cilindrici, ed elastici, sono costretti ad uscire improvvisamente da un foro angusto, e ad urtare con impeto nell' aria.

XXI.

Il sangue nello scorrere dalle Carotidi

dei

dei Vitelli, delle Pecore, e di altri animali in un budello di Pollo, di Dindio, o di Coniglio lungo due o tre braccia sia caldo, o freddo, sia aperto, ovvero chiuso all' altro estremo, distende il budello, e nel venire a spinte, ed urtare successivamente la porzione del sangue già trascorso, e le pareti, produce una specie di battito sincrono a quello dell' arteria.

XXII.

Anche scendendo il sangue in egual modo dalla Carotide in un tubo di metallo lungo quattro braccia, e largo internamente tre linee, presenta lo stesso fenomeno; anzi sorte nell' animale vigoroso dalla estremità del tubo con ampio getto, e a salti, mostrando di ritenere anche in tale distanza, e in contatto dell' aria la direzione del moto, che l' arteria gli ha comunicato.

XXIII.

XXIII.

Ma questo fatto, e l' arteria di un Bue, o di un grosso Vitello che legata a' due estremi aderente all' animale, o recisa, seguita tal volta a battere; non provano che la causa della pulsazione stia più nel sangue, che nelle arterie, e nel cuore. I vasi arteriosi delle Rane, e delle Salamandre osservati col microscopio non pulsano, eccettuata l'aorta, quantunque il sangue venga a spinte, e ritenga nello scorrere la direzione del moto ricevuto dal cuore.

XXIV.

Nè perciò deve dirsi, che il pulsare dell' aorta dipenda immediatamente dall' azione del cuore. Seguita bene spesso l' aorta degli animali a sangue freddo a battere per qualche tempo, finito ogni moto nel cuore, e prosegue alcuna rara volta per molti minuti secondi anche in quelli, che sono a sangue caldo.

XXV.

Anzi il bulbo dell' aorta nelle Rane, e nelle Salamandre non ceſſa di battere col reſtar voto di sangue; e di più conserva il doppio moto di ſiſtole, e di diaſtole reciso dal cuore, e fino ſtaccato dal corpo interamente. E queſti fenomeni negli animali ſteſſi di calda tempera sebbene ſiano rariſſimi; pure anche in eſſi lungamente oſſervando in qualche caso ſi vedono (*).

XXVI.

Nè la pulsazione è propria alle sole arterie. Anche le vene dei viventi, il cuore dei quali è di un semplice o doppio seno arterioso e venoso, pulsano in que' luoghi, ove

(*) Produrrò nell' opera le oſſervazioni da me fatte in varj animali, dalle quali ho dedotto il preſente riſultato, ed i ſeguenti. La narrativa delle circoſtanze, in cui ſperimentando ho incontrati tali fenomeni, è troppo lunga per aver luogo in queſt' opuſcolo.

ove la loro fabbrica si accosta a quella delle arterie, o la loro situazione le obbliga a partecipare in qualche modo dei moti delle parti, colle quali sono continue.

XXVII.

La pulsazione è poi nelle arterie un moto proprio di contrazione, e di dilatazione, che non dipende essenzialmente dal cuore.

XXVIII.

La causa di questo alterno movimento è aderente al tessuto dell' arteria; e il sangue, che urta lateralmente le sue pareti, mentre dentro vi corre, è il mezzo, che l' obbliga ad agire.

XXIX.

L' irritabilità sembra la vera sorgente di questo doppio moto delle arterie, quantunque poco o nulla si manifesti alle consuete prove, che determinano ad operare le

altre

altre parti muscolari, e svanisca col terminare della vita, o poco dopo la morte dell' animale.

XXX.

In fatti il sangue preso caldo dalle arterie del vivo, e spinto mercè di uno schizzatojo nei tronchi arteriofi ancor caldi dei Cani, e degli Agnellini appena morti votati prima dal sangue, che naturalmente contenevano, non risvegliò mai il polso. Così, nel ripetere, e variare in molte guise la celebre sperienza del COWPER, l' acqua tiepida, e il sangue caldo, e altri fluidi injettati nella crurale dei cani di fresco ftrozzati, o morti già da qualche ora, che obbligarono a palpitare tutti i muscoli, ai quali queft' arteria fi dirama, non valsero a produrre in effa veruna pulsazione.

RISULTATI

DELLA SECONDA DISSERTAZIONE

Sui vasi sanguigni dell'Animale morto.

I.

Le arterie più notabili dell' Uomo nella maggior parte de' Cadaveri aperti molte ore dopo la morte, non sono vote di sangue.

II.

Ne contengono bene spesso anche quelle di minor genere.

III.

E' maggiore comunemente la quantità del sangue nelle vene del morto, perchè esse oltre il proprio, hanno in buona parte quello delle Arterie.

IV.

IV.

La contrattilità delle arterie, che sussiste molto tempo dopo la morte, promove evidentemente il sangue arterioso nelle vene; poichè fatto scorrere il sangue ancor caldo nell'aorta discendente di alcuni Cani ammazzati qualche ora prima, dopo averla votata di sangue coi principali suoi rami, e quindi chiuso il tronco arterioso pieno nel luogo della injezione, nel termine di dodeci ore il tronco non conteneva più sangue, le diramazioni ne racchiudevan ben poco; e al contrario ne erano oltre modo distese, e inturgidite le vene.

V.

Queste vene ricevono il sangue delle arterie, e lo ritengono, perchè sono prive nella maggior parte di questa natura contrattile, e generalmente sono impotenti a trasmetterlo al cuore, che cessato avendo

di moverſi , reſiſte col proprio peso al sangue , o può riceverne ben poco.

VI.

Nè dal trovarſi nei Cadaveri umani molte ore dopo la morte le arterie con poco sangue, e le vene nella loro natural diſtenſione, o diminuite di diametro; può inferirſi, che nell' Uomo vivo, e sano la la quantità dell' umore sanguigno circolante non baſti a riempire tutti i lumi dei vaſi arterioſi, e venoſi.

VII.

Ceſſa l' apparente sproporzione fra la quantità del sangue nel morto, e la capacità attuale delle arterie, e delle vene, qualora ſi oſſervi, che nei Cadaveri umani poſti a giacere supini, il sangue per la propria gravità ſi raccoglie nelle parti poſteriori in copia maggiore del naturale.

VIII.

VIII.

Ceſſa inoltre, quando ſi abbia riguardo alla notabile quantità del ſiero, che finita la vita ſeparandoſi dal reſto del sangue, sorte dalle eſtremità dei vaſi, e, non potendo eſſere aſſorbito, ſi addensa sulla superficie delle viscere, e ſi depone nelle varie cavità del corpo.

IX.

In fine vien tolta l' accennata sproporzione calcolando il trasudamento della parte acquosa del sangue attraverso alle tuniche delle arterie, e delle vene.

X.

Queſte vene, e queſte arterie legate piene a' due eſtremi nei Vitelli, e in seguito ſtaccate dall' animale vivo, e pesate ancor calde tanto espoſte alla comune temperatura dell' aria, quanto fatte paſſare dallo ſtato di calore naturale a quello di subito

bito, e grande raffreddamento, usando del ghiaccio, diminuiscono ſenſibilmente di peſo nello spazio di poche ore, e ſi trovano anche all'eſterno ùmide di ſiero. E queſto ſiero medeſimo non sorte già dalle eſtremità recise; ma trapela dalle tuniche dei vaſi.

XI.

E per quanto è poi lecito di ſtabilire dopo molte sperienze intorno a queſta diminuzione, sembra vero, che nel termine di sette ore nel primo caso il peso della Carotide diminuisce di un poco meno di $\frac{1}{7}$ sul totale primitivo, e quello della Jugulare di $\frac{1}{20}$; e nel secondo l'arteria scema nel peso di $\frac{2}{11}$, e la vena di $\frac{1}{12}$.

XII.

Negli animali eſtinti per lo ſteſſo genere di morte, ſi trovano con frequenza le arterie ancor piene, se appena seguita la

morte

morte ſi oſſervino; e all' incontro con poco sangue, e in parte vote, se dopo alcune ore ſiano aperte.

XIII.

Nei piccioli Coniglj, e nei Piccioni periti per il colpo Elettrico di una batteria, il cuore, l'arterie di qualunque diametro, e le vene esaminate subito, (ciò che ſi è fatto sempre nel corso delle sperienze) appajono tutte piene di sangue. E parimente sono tutti diſteſi dall'umore sanguigno i vaſi anche più minuti delle Salamandre tolte di vita col medeſimo colpo.

XIV.

Così i vaſi arterioſi, e venoſi col cuore erano ben forniti di sangue nei Gatti, Coniglj, Piccioni, Salamandre, e Rane morte in una Mofeta di Zolfo.

XV.

Nè generalmente è diverso lo ſtato

delle

delle arterie, e delle vene nei suddetti animali ammazzati colle arie Mefitiche.

XVI.

Contenevano pure del sangue le arterie nei piccioli Coniglj, e nelle Salamandre, che nel termine di una mezz' ora circa morirono per eccessivo freddo fatto artificialmente, il quale aveva obbligato il mercurio nel Termometro di Reaumur a discendere dai 9. gradi sopra il punto della congelazione fino ai 7. sotto di essa.

XVII.

Nei grossi Colombi soffocati da calore ben grande, e immediatamente aperti, ciaschedun vaso conteneva una discreta copia di sangue; sebbene per lo più si fosse raccolto in istraordinario modo in una, o nell' altra delle viscere.

XVIII.

Le arterie erano piene di sangue in alcuni Piccioni morti nel voto Boileano.

XIX.

Il sangue nei Coniglj di poca età, e nei Piccioni lasciati morire d' inedia, ch' erasi nella maggior parte addensato, riempiva perfettamente i diametri interni delle arterie più notabili, e delle vene, e i seni del cuore (*).

XX.

In alcuni Agnelli, che morirono lenta-

(*) Per ora accenno soltanto lo stato dei vasi arteriosi, e venosi dopo la morte degli animali in varie guise estinti; essendo questo il principale oggetto, che mi sono proposto nelle mie ricerche. Ciò non pertanto descriverò nell' opera i fenomeni da me osservati e prima, e dopo la morte; i quali spargeranno forse qualche lume sulle prossime cagioni di alcuni generi di morte ancora oscure, e non abbastanza dalla Sperienza, e dalla Osservazione stabilite.

tamente pel veleno della Vipera, da cui erano stati morsi, il ventricolo destro del cuore era pienissimo di sangue, il sinistro quasi voto; l' aorta ascendente, e le carotidi n' eran piene; e ne conteneva in fine, oltre le vene assai turgide, l' aorta discendente colle sue principali diramazioni. Il sangue poi era atro in ambidue i sistemi arterioso, e venoso.

XXI.

Altri Agnelli morti nello spazio di pochi minuti per avere inghiottita un' abbondante dose di Mercurio sublimato corrosivo presentarono tutte le arterie, e le vene unitamente al cuore piene di sangue ancor fluido, e vivo.

XXII.

Erano parimente i tronchi arteriosi con tutte le loro diramazioni con molto sangue in altri Agnelli, che l' Oppio dato loro in so-

sostanza aveva uccisi nel termine di tre giorni.

XXIII.

Le arterie, e le vene rimangono distese interamente dall' umore sanguigno nelle Pecore, e nei Conigli tolti di vita col taglio trasverso della midolla spinale, o con mortali ferite al cervello.

XXIV.

Nei Cani affogati nell' acqua, e realmente morti, i seni del cuore, e i vasi di ogni genere sono del tutto pieni di sangue.

XXV.

In eguale stato si trovano le orecchiette, e i ventricoli del cuore, le arterie, e le vene di qualsivoglia diametro nei Cani, nelle Pecore, negli Uccelli, e in altri animali strozzati.

XXVI.

Nè si scorge veruna differenza nello

ſtato dei vaſi per la diversa maniera, con cui ſi faccia la ſtrozzatura. Sia subita, lenta, o fatta a intervalli, il sangue or fluido, ora coagulato compie perfettamente il loro diametro.

XXVII.

All' incontro negli animali della ſtessa specie, che periscono per una ſtrozzatura lenta, o subita, se i vaſi ſi sottopongano all' esame molte ore dopo la morte, le arterie moſtrano in parte pochiſſimo sangue, e in parte anche son vote.

XXVIII.

Nelle Salamandre, nelle quali eſtratto il mesenterio dall' addome, e spiegato sul porta oggetto, ſiaſi precedentemente esaminata la circolazione col microscopio compoſto; seguito l' arreſto universale del circolo, (perchè il cuore ceſſi naturalmente di muoverſi, o perchè ſi tolga all' animale in pochi mi-

nuti

nuti la vita coll' esporlo all' azione di una Mofetta fatta collo Zolfo) i vasi arteriosi, e venosi restano tutti pieni di sangue.

XXIX.

Non rimane allora nelle arterie, e nelle vene fra la colonna sanguigna, e le pareti del vaso il più picciolo intervallo; il sangue riempie interamente lo spazio. E lo stesso si vede nei vasi del Pulcino osservati a luce riflessa nei primi giorni della incubazione, quando in essi sia il circolo del tutto cessato.

XXX.

Se talvolta nella circolazione languente, o finita negli animali di fredda tempera il vaso in qualche parte rimane con poco sangue, o privo del tutto; il voto apparisce evidentemente; i globetti sparsi quà e là sono patenti; e non si scorge umore di sorte veruna, che supplisca al difetto del sangue.

XXXI.

XXXI.

Egli è pur certo, che i vasi sanguigni staccati dall' animale ancor vivo, o morto, sempre si raccorciano notabilmente.

XXXII.

Le Carotidi, e le Jugulari legate piene a' due estremi nei Vitelli, che poi morirono scannati, e recise dall' animale dopo di essere divenute fredde, si raccorciarono, le prime $\frac{1}{4}$; e le seconde quasi $\frac{1}{3}$.

XXXIII.

Il raccorciamento degli stessi vasi staccati dal vivo, subito dopo le legature, allorchè furono freddi, fu in ciò diverso, che le arterie si raccorciarono poco meno di $\frac{1}{3}$, e le vene solo di $\frac{1}{5}$.

XXXIV.

Nè è meno insigne il restringimento, o la diminuzione di diametro nei vasi di ambidue i sistemi dopo la morte degli animali.

Non

Non solo diminuiscono gli uni, e gli altri moltiſſimo nei Buoi, nei Vitelli, nelle Pecore, nei Coniglj, e in tutte le beſtie, quando muojono ſcannate per le arterie, e per le vene; ma in parecchi generi di morte, e in certo ſpazio di tempo anche quando reſtano pieni di ſangue.

XXXV.

Nelle Pecore, nelle quali aperto l'addome, e ſollevati gl' inteſtini ſi miſurava prima di ammazzarle il diametro eſterno dell' Aorta diſcendente, e della Cava, che aſcende, ſempre nello ſteſſo luogo; ſi è trovato eſſere il reſtringimento, ſubito dopo la morte, nella ſeguente proporzione. Nelle Pecore ſtrozzate fu nell' arteria da 8. a 5., e nella vena da 33. a 26. Nelle ammazzate col taglio della midolla ſpinale nello ſteſſo vaſo arterioſo da 16. a 9., nel venoſo da 18. a 14. In fine nelle ſcannate da 17. a

8.

8. nell'Aorta, e da 11. a 9. nella Cava.

XXXVI.

Per ultimo tutte le volte, che è insigne la diminuzione di diametro nelle arterie, mutano esse la loro figura in modo, che, eccettuando i maggiori tronchi degli animali più grandi, robusti e vecchi, di cilindriche diventan piane fino a chiudere del tutto in qualche caso il naturale lor lume.

RI-

RISULTATI

DELLA TERZA DISSERTAZIONE

Sul Sangue.

I.

Il sangue arterioso non differisce essenzialmente dal venoso negli animali di fredda, o calda tempera.

II.

La figura dei globetti sanguigni è la medesima nelle arterie, e nelle vene; e questa figura apparisce sferica, o quasi sferica negli animali a sangue freddo, e caldo, quando l' osservazione si faccia a luce riflessa, e senza veruna ottica illusione.

III.

Il sangue arterioso non differisce nel colore da quello delle vene oſſervato dentro dei vaſi dell' animale vivo, o languente, o morto. Nelle arterie e nelle vene di uguale diametro delle Salamandre, e del Pulcino il sangue appare tinto di un colore di porpora ugualmente carico e vivo, o eſſo ſi muova con somma velocità, o scorra lentamente, o ſi arreſti tanto per qualche accidentale oſtacolo, che per la morte dell' animale, o paſſi in fine dallo ſtato di fluidità a quello di coagulo.

IV.

Il colore dell' uno, e dell' altro sangue ſi oscura ugualmente nel voto Boileano, ſia ch' eſſo discenda dall' animale vivo nel voto, ſia che ſi privi dell' aria dopo averlo preso dall' arteria, o dalla vena nella comune atmosfera; e ritorna al pari a porpo-

reg-

reggiare in ragione, che vien resa l'aria alla macchina, o rimane esposto al libero contatto dell' aria esterna.

V.

Cavando sangue interpolatamente dalla Carotide di un Vitello, il sangue cambia per lo più di colore. Ora si vede tinto di vivissima porpora, ora di un rosso più carico, ed ora nericcio. Lo stesso si osserva alcune volte nell' estrarre il sangue dalle vene. Finalmente varia con frequenza il colore del sangue nello stesso animale cavato da diversi vasi arteriosi, e venosi.

VI.

Quindi sembra non potersi stabilire in riguardo al colore alcuna costante differenza nel sangue delle arterie, e delle vene; anzi è sempre il medesimo, quando tutte le circostanze siano pari. La diversa velocità, con cui esce il sangue dai vasi, il diverso

diametro del vaso , da cui sorte , l' apertura più o meno angusta , dalla quale è costretto di uscire , la maggiore o minore robustezza dell' animale, la varietà dei cibi, di cui viene nutrito, la copia, o la scarsezza del nutrimento , l' inedia , e altre molte condizioni producono generalmente le accidentali differenze, che spesso si osservano nel colore del sangue cavato dalle arterie, e dalle vene .

VII.

Il sangue dell'arteria non differisce nel calore da quello delle vene . Fatto scendere il sangue dalle Carotidi , e dalle Jugulari di uno stesso Vitello , quando contemporaneamente , quando in tempi diversi in due vetri della stessa capacità , nei quali erano collocati due Termometri del tutto simili , ed ugualmente sensibili ; sempre ascese il mercurio allo stesso grado in ambidue i

ve-

vetri. Lo ſteſſo ſi è oſſervato usando un solo vetro, e il medeſimo Termometro nel fare il confronto.

VIII.

Non evvi tra la specifica gravità dell' uno, e dell' altro sangue un senſibile divario. Ho fatto più volte il paragone nei Vitelli tra il sangue della Carotide, e quello della Jugulare, empiendo or dell' uno, or dell'altro un vetro, che poteva contenere due pollici cubici d' acqua, senza mai trovare nel peso una senſibile differenza.

IX.

Uguale è parimente nel sangue di ambidue i ſiſtemi arterioso e venoso la prontezza a coagularſi; contemporanea ed eguale la separazione del ſiero; e ſimile la denſità delle parti.

X.

X.

Il coagulo segue al pari nel sangue di ambidue i sistemi in molte circostanze perfettamente uguali. Ho raccolto più o meno sangue or arterioso, ora venoso in vesciche vote d' aria dai Vitelli vivi senza alcuna mescolanza di aria, e l' ho lasciato esposto all' azione della comune atmosfera senza aprire le vesciche; altre volte ho mantenuto lo stesso sangue preso dall' animale vivo nello stesso modo sott' acqua riscaldata a 31. o 35. gradi del T. R. per un maggiore, o minore spazio di tempo; e per ultimo ho fatto scendere il sangue dai vasi dei Vitelli senza comunicazione d' aria nel voto. In tutti questi casi nel coagularsi il sangue non si è scoperta fra il venoso, e l' arterioso alcuna costante differenza.

XI.

XI.

Nel raffreddarsi il sangue delle arterie e delle vene, e nel coagularsi, diminuisce pochissimo di volume in termine di sette ore; e anche seguita la totale separazione del siero: e questa diminuzione è perfettamente uguale nel venoso, e nell'arterioso.

XII.

Il sangue esposto all' azione della comune atmosfera aumenta di peso, malgrado la perdita, ch' esso soffre, pel contatto dell' aria di alcune sue parti, che manifestamente svaporano. Il sangue, che preso dalle Carotide di un Vitello senz' aria in una vescica vota à prova (*), pesava prima di apri-

re

(*) Per avere il sangue dall' animale vivo senza alcuna mescolanza di aria, io legava una vescica vota a prova ad un tubo di ferro lungo quasi due pollici, e largo internamente una linea e mezzo; e

fatta

re la vescica nove oncie e quattro grani, dopo essere stato per sette ore esposto alla

co-

---

fatta una legatura al di sotto del tubo lo riempiva di mercurio. Ciò fatto insinuava nella carotide dei Vitelli il cannello, e dopo averlo legato, collo sciorre l' inferiore legatura, lasciava scendere il mercurio nella vescica col sangue. In tal guisa raccoglieva senza mescolanza di aria tutta quella quantità di sangue, di cui aveva bisogno nelle sperienze, e col fare al di sotto del tubo la legatura era sicuro d' impedire ogni accesso all' aria nella vescica. Che poi nel sangue per tal modo rinchiuso nelle vesiche non vi fosse aria, me ne sono assicurato col porre le medesime piene di sangue sotto la macchina Pneumatica, col ferirle sott' acqua stillata, lungamente bollita, e calda più del sangue, e in altre guise. Per lo più non ho trovato la minima bolla d' aria; quantunque il sangue fosse ancor fluido; e in quei casi, nei quali si scoprì, esservene qualche poco, non fu mai di più di $\frac{1}{600}$ circa della intera massa del sangue. Forse era l' aria aderente alle pieghe delle vesciche, e alle pareti del tubo.

comune atmosfera in modo, che presentasse un' ampia superficie, si trovò cresciuto ventisei grani sopra il suo peso primitivo.

XIII.

Lo stesso sangue ricevuto dall'animale vivo in un poco d' acqua precedentemente bollita, ed esposto all'aria di un vaso rivolto colla bocca nell' acqua, in alcune ore diminuisce notabilmente quest' aria, si vizia, e si annerisce con poco coagulo.

XIV.

Non si osserva tra il sangue arterioso, e venoso, che scende dall' animale vivo nel voto un essenziale divario. Tanto l' uno, quanto l' altro, si gonfia, spumeggia, e mentre fluisce, abbassa il mercurio nell' indice al medesimo grado; se non che nel venoso, quando scorre interpolatamente, o con poca velocità, la spuma è più bassa, di un rosso più carico; e il mercu-

rio discende qualche linea di meno, nè risale ugualmente all' arterioso col cessare di bollire, e col raffreddarsi (*).

XV.

(*) Alla Carotide di un Vitello vigoroso si applicò un tubo di metallo lungo quattro piedi, e largo internamente quasi due linee, di cui era armata una campana della Macchina Pneumatica alta più di un piede, e larga sei pollici. Estratta l' aria dal recipiente e tubo comunicante, si lasciò libero il corso al sangue, che immediatamente discese pel tubo in un vaso cilindrico rinchiuso nel voto. Il sangue venne sulle prime in forma di una colonna tutta unita senza alcun fischio, o spruzzo, e senza friggere (forse pel freddo del tubo, da cui doveva passare), che al toccare il fondo del vaso si convertiva in spuma. In seguito, il getto divenuto più forte, il sangue si gonfiò, e spumò maggiormente; spruzzò tal volta; empì la campana di un vapore nebuloso; che dippoi si raccolse in goccie attaccate alle pareti del vetro; finchè volta la chiave della campana s' impedì al sangue l' ulteriore ingresso nel voto, e si tolse la comunica-

XV.

Perchè il sangue scendendo nel voto spruzzi, e frigga, conviene, che il voto sia grande, ch'ei sorta dall' animale, e quindi

---

cazione col tubo. Il sangue rimase coperto di alta spuma in forma di piramide porporina e viva, quantunque il sangue fosse di un colore rosso assai oscuro; il mercurio nell' indice si abbassò, mentre fluiva il sangue, di lin. 8., e nel termine di dieci minuti risalì due linee. Quindi data l'aria alla campana la spuma, che già erasi molto diminuita, si abbassò, e svanì interamente; il sangue erasi coagulato, e aveva anzi fatta qualche separazione di siero. Tutta la massa, ch'era calda ancora 14. gradi, pesò tredici oncie.

Il sangue venoso fatto scendere dalla Jugulare di un Vitello al medesimo modo presentò gli stessi fenomeni, solo che la spuma fu meno alta, e il mercurio discese una linea di meno, mentre fluiva il sangue; forse in grazia della minore velocità, con cui scendeva, e del successivo più sollecito raffreddamento.

entri nella campana con piena velocità, onde perda pochiſſimo del suo naturale calore nel paſſare pel tubo.

XVI.

Anche in un voto men grande spruzza il sangue, fischia, e frigge, allorchè scende miſto a qualche poco di aria, che a bella poſta, o accidentalmente paſſi dall' eſterno pel tubo nel recipiente: nel qual caso il gonfiamento, la spuma, e la piramide parimente ſi oſſervano, rifatto il voto.

XVII.

L' acqua lungamente bollita, e riscaldata fino ai gradi 32. 35., e anche più nello scendere dall' alto della campana nel voto presenta fenomeni uguali a quelli del sangue; la piramide riesce al pari splendente, e alta unendo all' acqua un poco di sapone, o di sangue, o qualſivoglia altra soſtanza, che dia alle particelle acquose

quose qualche viscidità; spruzza nel venire, si gonfia, e abbassa il mercurio nell' indice, fin tanto ch' entra nella macchina e bolle: finito il bollimento ritorna a salire il mercurio, e si compone quasi alla primiera sua altezza.

XVIII.

Anche fatto il voto dopo di avere messa l'acqua calda sotto il recipiente, succede lo stesso costante abbassamento del mercurio per tutto il tempo, ch' essa si gonfia, gorgoglia, e bolle con impeto. Ho ripetuto più volte l' esperimento adoperando dell' acqua riscaldata ai 32. 35. e 40. gradi, ed ho sempre visto abbassarsi il mercurio alcune linee, più, o meno, in ragione della diversa quantità, e vario calore dell' acqua, che bolliva, e del voto corrispondente; e ho visto pure risalire il mercurio immediatamente finita l'ebollizione.

XIX.

XIX.

Il sangue fatto scendere dalla Carotide, o dalla Jugulare dei groſſi Vitelli mediante un tubo di metallo lungo più di tre braccia in un gozzo di Pollo d'India galleggiante nell' acqua calda a' gradi 30. circa, e chiuso nella vescica pieniſſima con due legature dopo avere spremuta dal collo non aderente al tubo ora un' ottava, ora una seſta, o quarta parte del sangue, moſtra generalmente i seguenti fenomeni: nell' entrare nella vescica, e riempirla, produce un ondeggiamento, e una specie di subsulto; il quale è più manifeſto, e frequente se il sangue discenda da un groſſo bue, o se, usando più tubi di metallo aſſieme uniti, non ſi tolga interamente la comunicazione dell' aria rinchiusa nel tubo colla eſterna: la vescica floscia, e concidente per il sangue spremuto, mantenuta sempre nell' acqua

qua calda in termine di una mezz' ora, o poco più si gonfia, e si tende tutta in forma di un grosso tumore renitente: questo tumore diminuisce di mole passata un' ora e più, o scemato il primiero calore dell' acqua: nell' interno la vescica è ricoperta di grosse goccie di siero: il coagulo si sente, cacciatovi un dito dentro, tutto teso ed elastico, e diviso in quel luogo appare in qualche parte inegualmente bucherato; quantunque di fuori sia liscio, e ritenga la forma della vescica.

XX.

All' incontro le vesciche riempite in diversa proporzione di sangue preso dai Vitelli senz'aria, e lasciate, come sopra, più o meno vacue, mantenute lungamente sott' acqua calda, non si gonfiano, nè presentano i sopraccennati fenomeni. Anzi per quanto le vesciche si stringano fra due dita, ove sono

va-

vacue, mentre il sangue è tuttavia fluido, non apparisce alcuna bolla di aria sviluppata dal sangue.

XXI.

Da queſte vesciche con sangue ancor caldo e fluido, tagliandole sott'acqua bollita e aſſai calda, non isfugge alcuna bolla di aria; e lo ſteſſo accade cavando sangue sotto l'acqua medeſima dalle arterie, e dalle vene dei Vitelli.

XXII.

Poſto nella macchina Pneumatica il sangue delle arterie e delle vene preso senz'aria dall' animale vivo, e rinchiuso nelle vesciche in modo, che queſte reſtino vacue per una metà, o per due terzi del loro diametro; cavando l'aria dalla campana, quand' è ancor caldo e fluido, diſtende moltiſſimo le vesciche, e le tiene gonfie, e diſtese, finchè ſi raffreddi, o ſi renda l'aria alla campana.

XXIII.

XXIII.

Ferite le medeſime vesciche nell' atto dell' ebollizione, e maggiore gonfiamento, il sangue esce con molta spuma, che s' innalza, copre il recipiente di un vapore nebuloso, e abbaſſa il mercurio nel Barometro; il quale ceſſato il bollore a poco a poco torna di nuovo ad ascendere.

XXIV.

La fluidità del sangue non sembra per se sola la vera e principale causa dell' abbaſſamento del mercurio nel voto; almeno se ciò può inferirſi dalla seguente sperienza. Cavai sangue dalla carotide di un Vitello in una vescica senz' aria, che ne fu toſto piena; e, dopo averla legata, ſtrinſi un altro laccio sopra il sangue medeſimo, perchè non rimaneſſe in eſſa alcuno spazio voto: in queſto ſtato, ed avendo già il sangue perduto notabilmente del suo calore,

la posi sotto la campana, e fatto il voto la ferii con una lancetta. Sortì subito il sangue con poca spuma dalla ferita; e allungato il taglio spumò un poco più. In tanto trascorse dalla vescica, allagando il piano della macchina, tutta quella quantità di sangue, ch' era ancor fluida; la quale poteva essere la terza parte dell' intera massa già coagulata: eppure il mercurio nell' indice in tutto questo tempo non si commosse, e non discese nemmeno una mezza linea.

XXV.

Nè pare, che dal sangue mantenuto lungamente al proprio grado di calore, e anche accresciuto fino a quello dell' acqua bollente si sviluppi alcuna sorte di aria. Ho messo più volte delle vesciche pienissime di sangue, in peso di due libbre circa, avuto dalle Carotidi dei Vitelli senz' aria sotto

molt'

molt' acqua precedentemente bollita, e riscaldata al 30. grado di R., ed ho fatto passare i tubi anneſſi a ciascheduna vescica, con cui ſi era cavato sangue, nel collo di boccie piene di acqua lungamente bollita, or fredda, ed ora calda. Il sangue ascese bene speſſo in maggiore o minore copia nella boccia ancora fluido, e vivo senza dare alcun' aria (*). Così non ſi os-

(*) *Senza dare alcun' aria*, quando per aria del ſangue non ſi debbano conſiderare alcune finiſſime bollicine, ſimili a quelle, che sfuggono dall' olio nel votò, che ſulle prime ſi vedevano per lo più ſparſe quà e là alle pareti delle boccie, e che finita l' esperienza ſi univano in una ſol bolla, il volume della quale non equivaleva ad $\frac{1}{1000}$ del ſangue contenuto nella veſcica. A me sembra queſt' aria quella, che ſuol eſſere aderente al vetro, e accantonata nelle pieghe della veſcica. Ad ogni modo ne laſcio il giudizio ad altri più

offervò svilupparfi alcun fluido elaftico accrescendo succeffivamente il calore dell' acqua, in cui era immersa la vescica, e portandolo fino a' gr. 80.

XXVI.

Niuna bolla parimente fi raccoglie nelle vesciche piene per metà di sangue arterioso preso dai Vitelli senz' aria, e accoftate al fuoco, tanto rimanendo fluido il sangue, quanto coagulandofi.

XXVII.

Sul sangue disceso senza spuma dalle arterie dei Vitelli mediánte un cannello in picciolo matraccio di vetro, e avvicinato subito al fuoco, dopo avere senza perdita di tem-

più di me verfati in quefto genere di ricerche, i quali ripetendo l' efperienza con una maggiore quantità di sangue potranno afficurarfi, se fia quella aria comune, o di qual' altra fpecie.

tempo legata al matraccio una vescica vota di aria, ſi sono fatte le seguenti oſſervazioni: al primo cominciare a bollire del sangue in gran parte già coagulato, il matraccio balza con forza tra le mani; il sangue col bollire ascende nella vescica, e allontanato un poco dal fuoco discende nuovamente; meſſo poco sangue nel matraccio in modo, che bollendo non entri nella vescica, e legata queſta poco sopra del vetro, mentre ha di già ricevuta l'aria del matraccio, viene la porzione di vescica, che reſta al di sotto della legatura spinta in dentro; l'aria rinchiusa al di sopra, col sciorre la legatura, entra rapidamente nel matraccio, e la vescica reſta vota come prima. Ciò che prova, che l'aria paſſata nella vescica è quella ſteſſa contenuta prima nella parte superiore del matraccio non occupata dal sangue: come se ne può giudicare anche

che

che ad occhio durante il gonfiamento della vescica.

XXVIII.

Se una libbra di sangue arterioso ſi raccolga senza spuma in una caraffa ſino alla radice del collo largo circa un pollice, e, dopo avervi adattata una vescica vota, s' immerga nell' acqua calda a' gradi 63.; il sangue ſi mantiene fluido per alcuni minuti, e l'aria del collo dilatata paſſa in parte nella vescica. Continuando a riscaldar l'acqua fino al grado dell'ebollizione, il sangue ſi annerisce, e ſi coagula; verso i 75. gradi s' innalza alquanto nel collo con qualche piccola spuma; e al pieno bollore dell' acqua non bolle eſſo ancora, nè sale da vantaggio. Levata la caraffa dall' acqua, ed esposta al fuoco nudo, il sangue, quantunque già cotto, comincia a ſtrepitare per l' ebollizione viſibile della parte fluida in-

interposta al coagulo. Allora tutta l'aria del collo viene cacciata nella vescica assieme ad una parte del coagulo. Legata subito la vescica sopra il collo della caraffa, e raccolta l'aria, (il di cui volume presso a poco corrisponde alla capacità di detto collo) attraverso l'acqua, si trova contenere una picciolissima porzione di aria fissa, essendo nel resto aria comune alquanto viziata.

XXIX.

Da ultimo il sangue distillandolo fino a siccità nell'apparato pneumatico non produce che vapori condensabili, e niente d'aria. Proseguendo la distillazione fino a decomporlo interamente, e ridurlo in carbone se ne svolge dell'aria fissa, e molta infiammabile.